

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B27K 3/08, 3/34</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/46403</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Oktober 1998 (22.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP98/02134</b>		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. April 1998 (11.04.98)		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 197 15 664.9 16. April 1997 (16.04.97) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BWG BUTZBACHER WEICHENBAU GMBH [DE/DE]; Wet- zlarer Strasse 101, D-35510 Butzbach (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIETZE, Hans-Ulrich [DE/DE]; Müggenbusch 13, D-14789 Wusterwitz (DE). HEILSCHER, Joachim [DE/DE]; Kanalstrasse 18, D-14789 Wusterwitz (DE). BENENOWSKI, Sebastian [DE/DE]; Liebigstrasse 10a, D-35510 Butzbach (DE).			
(74) Anwalt: STOFFREGEN, Hans-Herbert; Postfach 21 44, D-63411 Hanau (DE).			
(54) Title: PROCESS FOR IMPREGNATING SOLID BODIES			
(54) Bezeichnung: IMPRÄGNIERMITTEL SOWIE VERFAHREN ZUM IMPRÄGNIEREN VON FESTKÖRPERN			
(57) Abstract			
<p>A process is disclosed for impregnating solid bodies, such as wood, in particular rail mounts made of or containing wood, with an impregnating agent which is liquid during impregnation. The solid body is arranged in a container, a negative pressure (preliminary vacuum) is generated in the container and then the impregnating agent is introduced under an overpressure into the solid body (impregnation process). In order to protect solid bodies, in particular rail mounts or other building elements made of or containing wood against fungus and animal pests in a highly effective manner, after the preliminary vacuum is generated in the container, the container is filled with inert gas, maintained at an overpressure, and then the solid body is impregnated with a biocide-containing impregnating agent which hardens after impregnation in the solid body by auto-oxidation and/or polymerisation.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Imprägnieren von Festkörpern wie Holz, insbesondere aus Holz bestehenden oder Holz aufweisenden Gleisträgern, mit einem während des Imprägnierens flüssigen Imprägniermittel, wobei der Festkörper in einem Behältnis angeordnet, das Behältnis sodann mit Unterdruck (Vorvakuum) beaufschlagt und anschließend das Imprägniermittel bei Überdruck in den Festkörper eingebracht wird (Tränkprozess). Um mit hoher Effektivität Festkörper, insbesondere aus Holz bestehende Gleisträger oder Holz enthaltende Gleisträger oder andere Holzbauteile wirksam gegen Pilzbefall und gegen tierische Schädlinge zu schützen, wird vorgeschlagen, dass nach Aufbau des Vorvakuums das Behältnis mit Inertgas gefüllt und sodann bei Überdruck gehalten wird und anschließend der Festkörper mit dem nach dem Tränkprozess in dem Festkörper durch Autoxidation und/oder Polymerisation aushärtenden, Biozid enthaltenden Imprägniermittel getränkt wird.</p>			

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

### Imprägniermittel sowie Verfahren zum Imprägnieren von Festkörpern

Die Erfindung bezieht sich auf ein Imprägniermittel sowie ein Verfahren zum Imprägnieren von Festkörpern wie Holz, insbesondere aus Holz bestehenden oder Holz aufweisenden Gleisträgern, mit einem während des Imprägnierens flüssigen Imprägniermittel, wobei der Festkörper in einem Behältnis angeordnet, das Behältnis sodann mit Unterdruck (Vorvakuum) beaufschlagt und anschließend das Imprägniermittel bei Überdruck in den Festkörper eingebracht wird (Tränkprozess).

Bei dem sogenannten Vakuum-Imprägnieren werden die Hohlräume in einem porösen, festen Körper mit zumindest einem flüssigen Mittel gefüllt. Die Durchdringung der Poren, soweit diese zur Oberfläche offen sind, wird durch Kapillarkräfte und Druckunterschiede bewirkt. Daher ist es erforderlich, dass vor dem Imprägnieren alle Gase aus dem Festkörper und aus dem Imprägniermittel selbst entfernt werden. Hierzu wird der zu imprägnierende Festkörper einem Vorvakuum ausgesetzt. Die Wirkung des Imprägniermittels wird zusätzlich verstärkt, wenn der Festkörper vom Imprägniermittel in einem Behältnis wie Kessel überflutet und unter Überdruck gehalten wird.

Holzschwellen, Leitungsmasten, Gruben- oder Bauhölzer können mit Salzlösungen, Teerölen und anderen lösungsmittelhaltigen Stoffen imprägniert werden, um einen Schutz gegen Fäulnis und tierische Schädlinge zu bieten.

Für Holzschwellen haben sich insbesondere Steinkohlenteeröle in hochsiedenden Fraktionen zur Verhinderung von Pilzbefall bewährt. Dabei kommt das Rüping- oder das Doppelrüping-Verfahren als Spartränkung zum Einsatz.

Auch wenn das Imprägnieren mit Steinkohlenteeröl weitgehend den Pilzbefall ausschließt, zeigen sich umweltproblematische Aspekte u. a. dahingehend, dass ein Teil des Steinkohlenteeröls im Laufe der Gebrauchsdauer freigesetzt wird, wodurch eine unerwünschte Umweltbelastung erfolgt. Auch die Verschmutzung der Tränkplätze stellt ein Umweltproblem dar.

Aus der DE-A 2 105 806 ist ein Verfahren zum Imprägnieren von Holz bekannt, bei dem in einem sogenannten Leerzellenverfahren Holz zunächst atmosphärischem Druck und sodann einem Imprägniermittel ausgesetzt wird, welches aus einem Lösungsmittel-träger sowie aus einem wasserabstoßendem Mittel wie Paraffin, Silikon, Leinöl oder Farbstoff bestehen kann. Während des Imprägnierens ist eine Inertgasatmosphäre erforderlich, da aufgrund des vorhandenen Lösungsmittels andernfalls eine Explosions- bzw. Brandgefahr besteht.

Nach der EP 0 607 625 A1 wird Leinöl mit Mineralöl emulgiert, um sodann durch Zusatz von Tensiden eine Wasserlöslichkeit zu erzielen. Anschließend kann die Emulsion mit Insektiziden versetzt werden.

Um die Festigkeit von porösen Körpern zu erhöhen, wird nach der DE 22 54 146 A1 ein Pflanzenöl benutzt.

Nach der EP 0 209 293 wird Holz mittels eines Konservierungsverfahrens behandelt, bei dem unter Druck bei gleichzeitiger Wärmebehandlung das Holz in einer Lösung aus einem oder mehreren Metallsalzen einer Carbonsäure in einem organischen oder wässrigen Lösungsmittel getränkt wird. Das imprägnierte Holz wird sodann erwärmt, um die Metallsalze zu fixieren.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Imprägniermittel sowie ein Verfahren der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass mit hoher Effizienz Festkörper, insbesondere aus Holz bestehende Gleisträger oder Holz enthaltende Gleisträger oder andere Holzbauteile wirksam gegen Pilzbefall und gegen tierische Schädlinge geschützt werden, ohne dass eine erhebliche Umweltbelastung erfolgt.

Das Problem wird mit einem Imprägniermittel zum Imprägnieren von Holz, insbesondere für Gleisträger bestimmtes Holz, unter Verwendung von Bioziden und/oder Sikkativen und/oder organischen Kupferverbindungen, die über eine Trägerflüssigkeit in dem Holz einlagerbar sind, gelöst, welches sich dadurch auszeichnet, dass die Trägerflüssigkeit unverdünntes, unemulgiertes und ungelöstes durch Autoxidation aushärtendes nichtsynthetisches Öl ist.

Erfindungsgemäß wird vermieden, Lösungsmittel zum Imprägnieren von Holz zu verwenden, wodurch eine unerwünschte Umweltbelastung erfolgen würde. Durch die Verwendung des in dem Holz aushärtenden nichtsynthetischen Öls ist sichergestellt, dass im erforderlichen Umfang die Biozide, Sikkative oder Kupferverbindungen in dem Holz eingelagert werden, ohne dass es neben der üblichen Druckbehandlungen weiterer Verfahrensschritte wie Wärmebehandlungen bedarf.

Der aushärtende Trägerstoff bewirkt eine Immobilisierung der die Imprägnierwirkung hervorruhenden Stoffe, wodurch auch nach langer Gebrauchsdauer sichergestellt ist, dass ein Ausspülen nicht erfolgt.

Verfahrensmäßig wird das Problem dadurch gelöst, dass nach Aufbau des Vorvakuum das Behältnis mit Inertgas gefüllt und sodann bei Überdruck gehalten wird, dass anschließend der Festkörper bei Überdruck in dem Behältnis und in Gegenwart des Inertgases mit dem Imprägniermittel bestehend aus einem in Gegenwart des Inertgases nicht aushärtenden unverdünnten, unemulgierten und ungelösten nichtsynthetischen Öl als Trägerflüssigkeit sowie diesem zugesetzten Bioziden und/oder sogar Sikkativen und/oder organischen Kupferverbindungen getränkt wird, anschließend der Druck

abgebaut und durch Aufbau eines Nachvakuum überflüssiges Imprägniermittel aus dem imprägnierten Festkörper zu entfernen.

Als Trägerflüssigkeit werden physikalisch und/oder chemisch aushärtende Naturprodukte verwendet, insbesondere Leinöl und/oder Rapsöl und/oder Fischtran und/oder Sojabohnenöl und/oder Paraffine. Auch könnten Glyzeride und/oder gegebenenfalls Kunststoffe verwendet werden, die zum Aushärten polymerisieren.

Unabhängig hiervon kann es gegebenenfalls erforderlich sein, die Biozide und/oder Sikkative und/oder die organischen Kupferverbindungen mittels eines Lösungsvermittlers in die ansonsten lösungsfreie Trägerflüssigkeit einzubringen.

Durch die erfindungsgemäße Lehre wird das beim Tränken flüssige Lösungsmittel nicht enthaltende Imprägniermittel nach dem Tränkvorgang in dem Festkörper wie insbesondere Holz ausgehärtet, wobei die eingebrachten Biozide immobilisiert sind. Hierdurch erfolgt die gewünschte Imprägnierwirkung. Durch die Aushärtung ist des Weiteren sichergestellt, dass auch nach langer Gebrauchsdauer ein Ausspülen des Imprägniermittels nicht erfolgen kann. Dadurch, dass das Imprägniermittel in dem Festkörper ausgehärtet ist, ergibt sich auch der Vorteil, dass eine extrem niedrige elektrische Leitfähigkeit vorliegt.

Dabei wird der Festkörper dem Vakuum über eine Zeit  $t_1$  und dem Inertgas vor Befüllen des Behältnisses mit der Trägerflüssigkeit und den dieser zugesetzten Bioziden und/oder Sikkativen und/oder organischen Kupferverbindungen wie insbesondere Leinöl über eine Zeit  $t_2$  ausgesetzt, wobei  $t_1 \approx t_2$  oder  $t_1 < t_2$ , vorzugsweise  $0,5 t_2$  bis  $0,8 t_2 = t_1$  ist.

Nachdem der Festkörper in hinreichendem Umfang mit dem Imprägniermittel getränkt ist, wozu der Festkörper vollständig von dem Tränkmittel umgeben ist, wird das Tränkmittel abgepumpt und frei werdendes Volumen des Behältnisses mit Inertgas aufgefüllt. Dabei ist bevorzugterweise vorgesehen, dass nach Ablassen des Imprägniermittels in dem Behältnis weiterhin ein Überdruck herrscht. Sodann wird das Inertgas

abgepumpt, um über einen Zeitraum  $t_3$  erneut einen Unterdruck in dem Behältnis aufzubauen, wodurch überschüssiges Imprägniermittel aus dem Festkörper freigesetzt und dieses abgepumpt wird. Der Zeitraum  $t_3$  beträgt vorzugsweise in etwa  $2 t_2$  bis  $5 t_2$ .

Das Tränken des Festkörpers selbst sollte bei einer Temperatur  $T_1$  mit  $50^\circ\text{C} \leq T_1 < 140^\circ\text{C}$  erfolgen. Demgegenüber sollte die Temperatur, bei dem überschüssiges Tränkmittel aus dem Festkörper freigesetzt und sodann abgepumpt wird, bei einer Temperatur  $T_2$  erfolgen, wobei vorzugsweise  $T_2 \approx 2/3 T_1$  beträgt.

Dem Imprägniermittel selbst sollten Sikkative zugesetzt werden, um die Autoxidation und/oder Polymerisation zu beschleunigen. Die Sikkative können dabei aus einem aktiven Metallkation wie Kobalt, Blei oder Mangan und einem Anion einer organischen Säure (höhere Fettsäuren, Harzsäuren, Naphthensäuren) bestehen. Insbesondere ist jedoch vorgesehen, dass als Sikkativ Substanzen mit organischen Kupferverbindungen verwendet werden. Diese Kupferverbindungen sollen als Sikkative und als Biozide wirken. Neben den Kupferverbindungen können auch ein oder mehrere andere Fungizide eingesetzt werden. Bevorzugterweise ist Kupferoctoat zu nennen.

Schließlich ist bevorzugter Weise Stickstoff oder Kohlendioxid als Inertgas zu verwenden.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination -, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

#### Beispiel 1

Ein quaderförmiger Festkörper mit den Abmessungen  $10 \times 10 \times 150 \text{ cm}^3$  aus Laub-schnittholz, rissfrei, astarm und mit einer Holzfeuchte  $< 30 \%$  wird in einen Druckkessel eingebracht, um durch Spartränkung ein Imprägnieren durchzuführen. Die Luft im

Druckkessel wird hierzu bis zu einem Druck  $< 100$  mbar abgesaugt. Anschließend wird der Druckkessel mit Inertgas in Form von Stickstoff befüllt. Es wird ein Gasdruck von in etwa 4 bar eingestellt. Die Zeitdauer, in der das Vorvakuum herrscht, ist in etwa gleich der Zeitdauer, in der das Inertgas mit Überdruck den Druckkessel beaufschlagt. Dabei kann das Vorvakuum über 10 bis 20 min und der Überdruck zwischen 15 und 25 min anstehen. Erforderlichenfalls wird dieser Gasaustausch wiederholt.

Anschließend wird der Druckkessel mit ungelöstem, unemulgierten, unverdünnten Leinöl gefüllt, welches mit Bioziden und Sikkativen versetzt ist. Der Festkörper wird vollständig mit dem Imprägniermittel bedeckt. Gleichzeitig wird im Druckkessel ein Druck aufgebaut, der zwischen 7 und 10 bar liegt. Gleichzeitig wird die Temperatur des Imprägniermittels auf in etwa 110 bis 100 °C eingestellt.

Nachdem der Festkörper über eine Zeit zwischen 150 und 210 min mit dem Imprägniermittel getränkt wird, um Imprägniermittel einer Menge von in etwa 140 bis 160 kg/m<sup>3</sup> Splintholz (bei Buche Gesamtholz) einzubringen, wird das Imprägniermittel abgepumpt, wobei das frei werdende Volumen des Druckkessels mit Inertgas ausgefüllt wird. Dabei ist darauf zu achten, dass während des Abpumpens des Imprägniermittels in dem Druckbehälter stets ein Überdruck herrscht, vorzugsweise im Bereich zwischen 2 und 5 bar.

Nach Ablassen des Imprägniermittels wird das Inertgas abgepumpt und in dem Druckkessel wird ein Unterdruck (Nachvakuum) über einen Zeitraum von in etwa 20 bis 30 min eingestellt, um überschüssiges Imprägniermittel aus dem Holz freizusetzen und abzupumpen. Während des Trocknungsprozesses sollte die Temperatur in dem Druckkessel in etwa 60 bis 90 °C betragen. Nachdem der Festkörper in hinreichendem Umfang von überschüssigem Tränkmittel befreit ist, wird der Druckkessel mit Frischluft geflutet und entleert.

Der Druck-/Zeitverlauf der Spartränkung ist rein prinzipiell der Fig. 1 zu entnehmen.



Zu der sich an die Vorvakuumphase anschließenden Vordruckphase, bevor das Imprägniermittel unter hohem Druck in den Druckkessel eingeführt wird, ist anzumerken, dass hierdurch der Vorteil gegeben ist, dass sich in dem Holz ein Gaspolster ausbildet, durch das in der Nachvakuumphase im Holz vorhandenes überschüssiges Imprägniermittel auf einfache Weise austreibbar ist. Dabei wird durch die eingelagerten Gaspolster die Imprägnierung nicht beeinflusst, da das eingelagerte Inertgas einerseits zum Heraus-treten überschüssigen Imprägniermittels in der finalen Vakuumphase benutzt wird und andererseits Autoxidation bzw. Polymerisation des Imprägniermittels nicht bewirken kann.

### Beispiel 2

Ein sowohl zylindrischer als auch quaderförmiger Abschnitt eines Nadelholzes wird im Volltränkverfahren imprägniert, welches prinzipiell der Fig. 2 zu entnehmen ist, in der der Druck ebenfalls logarithmisch gegenüber der Imprägnierzeit aufgetragen ist.

Nachdem die Nadelhölzer in einen Druckkessel eingebracht sind, wird in diesem ein Druck  $< 100$  mbar aufgebaut. Anschließend wird der Druckkessel mit Inertgas in Form von Kohlendioxid und danach Imprägniermittel in Form von unverdünntem, unemulgierten und ungelösten Sojaöl gefüllt, um bei einem Druck von in etwa 10 bar das Imprägniermittel einzubringen.

Nachdem das Nadelholz über einen Zeitraum von ca. 180 min mit dem Imprägniermittel getränkt worden ist, wird dieses abgelassen und in dem Druckkessel wird ein Nachvakuum aufgebaut, um überschüssiges Imprägniermittel aus dem Nadelholz zu entfernen und abzusaugen.

Die Zeitdauer bzw. der Druck des Imprägniermittels ist so eingestellt, dass das Nadelholz mit einer Menge von in etwa 400 bis 600 kg Imprägniermittel pro  $m^3$  Splintholz getränkt wird. Unter Splintholz ist dabei der saftführende und tränkbare Bereich des Holzes zu verstehen. Im Gegensatz dazu ist Kernholz, wie dieses bei Kiefer und Eiche

vorzufinden ist, grundsätzlich nicht tränkbar.

### Beispiel 3

Nadelholz quaderförmiger Außengeometrie wird im Spartränkverfahren (Fig. 1) mit Sonnenblumenöl imprägniert. Als Inertgas wurde Stickstoff benutzt. Die Vorvakuum-, Vordruck-, Druck- und Nachvakuumphasen entsprechen in etwa denen des Beispiels 1. Es konnte festgestellt werden, dass in etwa 180 bis 240 kg Imprägniermittel je m<sup>3</sup> Splintholz aufgenommen wurde.

### Beispiel 4

Anhand der Fig. 3 soll ein Pulsationsverfahren zum Imprägnieren von Laubholz quaderförmiger Außengeometrie erläutert werden. Dass zu imprägnierende Holz wird in ein Behältnis eingegeben, in dem zunächst über eine Zeit  $X_0$  ein Unterdruck aufgebaut wird. Sodann wird ein Überdruck aufgebaut, der über eine Zeitspanne  $X_1$  gehalten wird. Nach der Zeitspanne  $X_1$ , die 10 bis 20 Minuten betragen kann, wird das Behältnis dem Imprägniermittel, d. h. der Trägerflüssigkeit bestehend aus ungelöstem, unemulgierten, unverdünnten Leinöl mit Bioziden und Sikkative als Zusätze gefüllt, um den Druck auf einen Wert  $P_2$  von zum Beispiel 7 bis 10 bar absolut zu erhöhen. Dieser Druck wird über eine Zeitspanne  $X_3$  gehalten, um sodann den Druck auf den Wert  $P_1$  abfallen zu lassen, der beim Befüllen des Behältnisses mit Imprägniermittel herrscht. Dieser Druck wird in dem Behältnis während einer Zeit  $X_2$  gehalten, die zu Beginn des Imprägnierens in etwa der Zeit  $X_3$  entspricht. Im Laufe des Imprägnierablaufs wird die Zeitdauer, in der das Nadelholz dem hohen Druck  $P_2$  ausgesetzt wird, vergrößert, wohingegen die Zeitdauer, bei dem der Druck  $P_1$  in etwa 4 bis 6 bar absolut herrscht, weitgehend konstant gehalten wird.

Nachdem der Imprägniervorgang abgeschlossen ist, wird der Druck abgebaut, die Imprägnierflüssigkeit abgelassen und sodann ein Unterdruck aufgebaut, um die zuvor beschriebenen Wirkungen zu erzielen.

Die Zeitspanndauer  $X_2$  bzw.  $X_4$  kann in etwa 0,5 bis 3 Minuten, die Zeitspanndauer  $X_3$  in etwa 0,5 bis 3 Minuten und die Zeitspanndauer  $X_5$  8 bis 15 Minuten bei einer Gesamtimpregnierzeitdauer von ungefähr 180 bis 240 Minuten betragen.

## Patentansprüche

### Imprägniermittel sowie Verfahren zum Imprägnieren von Festkörpern

1. Imprägniermittel zum Imprägnieren von Holz, insbesondere für Gleisträger bestimmtes Holz, unter Verwendung von Bioziden und/oder Sikkativen und/oder organischen Kupferverbindungen, die über eine Trägerflüssigkeit in dem Holz einlagerbar sind,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Trägerflüssigkeit unverdünntes, unemulgiertes und ungelöstes durch Autoxidation aushärtbares nichtsynthetisches Öl ist.
2. Imprägniermittel nach Anspruch 1,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das nichtsynthetische Öl Leinöl, Rapsöl, Fischtran, Sojabohnenöl oder Sonnenblumenöl oder Gemische dieser ist.
3. Verfahren zum Imprägnieren von Festkörpern wie Holz, insbesondere aus Holz bestehenden oder Holz aufweisenden Gleisträgern, mit einem während des Imprägnierens flüssigen Imprägniermittel, wobei der Festkörper in einem Behälter angeordnet, das Behältnis sodann mit Unterdruck (Vorvakuum) beaufschlagt und anschließend das Imprägniermittel bei Überdruck in den Festkörper eingebracht wird (Tränkprozess),  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,

dass nach Aufbau des Vorvakuum das Behältnis mit Inertgas gefüllt und sodann bei Überdruck gehalten wird, dass anschließend der Festkörper bei Überdruck in dem Behältnis und in Gegenwart des Inertgases mit dem Imprägniermittel bestehend aus einem in Gegenwart des Inertgas nicht aushärtendem, unverdünnten, unemulgierten und ungelösten unsynthetischen Öl als Trägerflüssigkeit sowie dieser zugesetzten Bioziden und/oder Sikkativen und/oder organischen Kupferverbindungen getränkt wird und dass Abschluss des Imprägnierens Überdruck abgebaut und das Imprägniermittel abgelassen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass als Imprägniermittel Leinöl und/oder Rapsöl und/oder Fischtran und/oder Sojabohnenöl und/oder Sonnenblumenöl verwendet werden.
5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Festkörper dem Vorvakuum über eine Zeit  $t_1$  und dem Inertgasüberdruck über eine Zeit  $t_2$  ausgesetzt wird, wobei  $t_1 \approx t_2$  oder  $t_1 < t_2$ , vorzugsweise  $0,5 t_2$  bis  $0,8 t_2 = t_1$ .
6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass nach dem Tränken des Festkörpers das Imprägniermittel abgepumpt und frei werdendes Volumen des Behältnisses mit dem Inertgas derart aufgefüllt wird, dass in dem Behältnis ein Überdruck herrscht.
7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Trägerflüssigkeit ein oder mehrere Biozide mit fungistatischer Wirkung zugesetzt werden.

8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Trägerflüssigkeit Kupferoctoat und/oder Kupfernaphtenat zugesetzt wird.
9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Trägerflüssigkeit Metallseifen insbesondere höherer Fettsäuren zugesetzt werden.
10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass als Inertgas Stickstoff oder Kohlendioxid verwendet wird.
11. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in dem Festkörper in Form von Holz Imprägniermittel einer Menge von in etwa 130 bis 600 kg pro m<sup>3</sup> Splintholz eingebracht wird.
12. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Gasaustausch mehrfach durchgeführt wird.
13. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass während des Imprägnierens des Festkörpers eine pulsartige Druckänderung erfolgt.

1/2

## Volltränkung

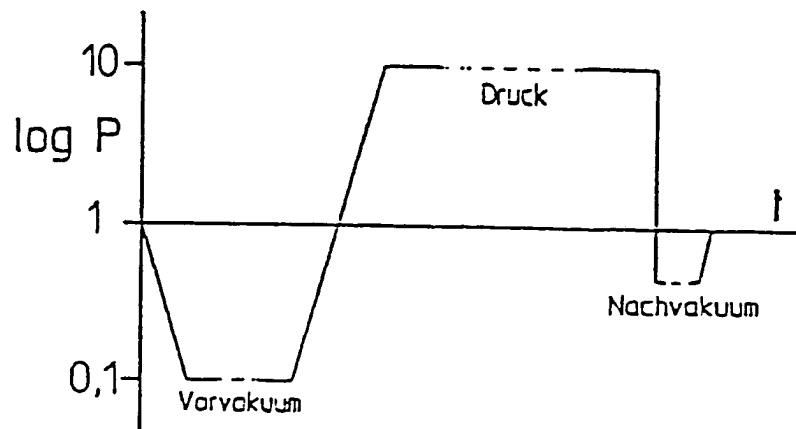


Fig. 2

## Sparttränkung

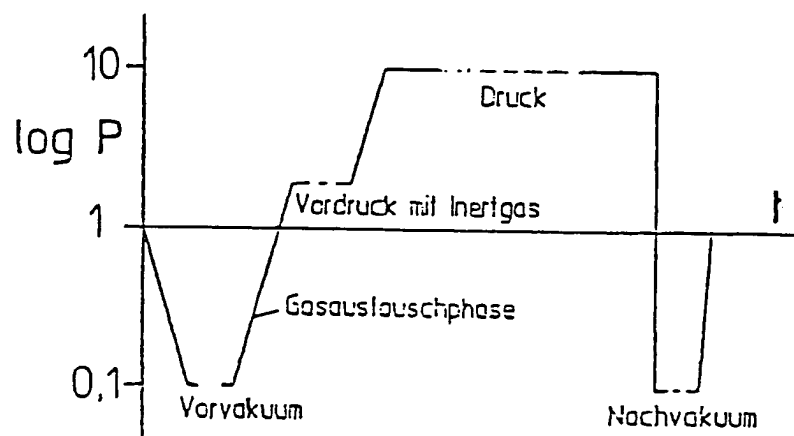


Fig. 1

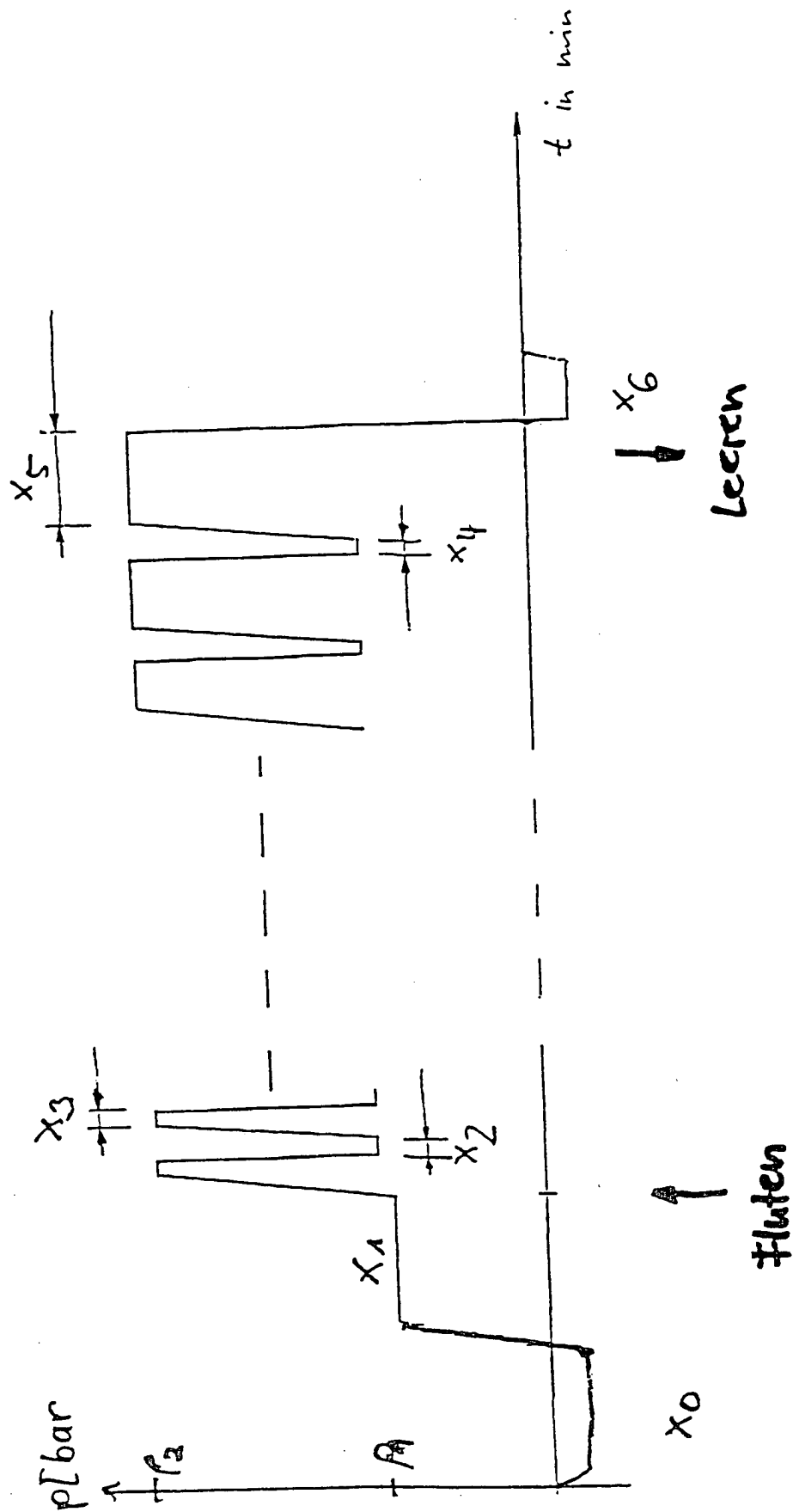


Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 98/02134

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B27K3/08 B27K3/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B27K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 92 19429 A (SCHIRNIG ULRICH HERBERT) 12 November 1992 see page 4; example 1 see claims ---	1,2,7,8
X	GB 2 088 422 A (HAGER BROR OLOF) 9 June 1982 see the whole document ---	1,2
A	---	3-13
X	US 4 942 067 A (HARDING NORMAN T) 17 July 1990 see the whole document ---	1
A	US 4 371 572 A (HAGER BROR O) 1 February 1983 see column 2, line 56 - column 3, line 57 ---	1-13
A	GB 1 512 549 A (HAGER AB) 1 June 1978 ---	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 September 1998

Date of mailing of the international search report

25/09/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dalkafouki, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/02134

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 181 246 A (HAGER AB) 11 February 1970 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02134

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9219429 A	12-11-1992	DK 84891 A AT 117238 T AU 1789092 A DE 69201239 D DE 69201239 T EP 0576608 A	08-11-1992 15-02-1995 21-12-1992 02-03-1995 18-05-1995 05-01-1994
GB 2088422 A	09-06-1982	NONE	
US 4942067 A	17-07-1990	NONE	
US 4371572 A	01-02-1983	SE 431308 B SE 7908379 A SE 447219 B SE 8007480 A	30-01-1984 11-04-1981 03-11-1986 11-04-1981
GB 1512549 A	01-06-1978	NONE	
GB 1181246 A	11-02-1970	NONE	

PCT/EP 98/02134

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02134

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 1 512 549 A (HAGER AB) 1. Juni 1978 ---	
A	GB 1 181 246 A (HAGER AB) 11. Februar 1970 -----	

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 98/02134

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9219429 A	12-11-1992	DK 84891 A AT 117238 T AU 1789092 A DE 69201239 D DE 69201239 T EP 0576608 A	08-11-1992 15-02-1995 21-12-1992 02-03-1995 18-05-1995 05-01-1994
GB 2088422 A	09-06-1982	KEINE	
US 4942067 A	17-07-1990	KEINE	
US 4371572 A	01-02-1983	SE 431308 B SE 7908379 A SE 447219 B SE 8007480 A	30-01-1984 11-04-1981 03-11-1986 11-04-1981
GB 1512549 A	01-06-1978	KEINE	
GB 1181246 A	11-02-1970	KEINE	